

24. 6. 2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

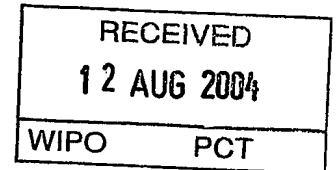
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 6月26日

出願番号  
Application Number: 特願2003-182610  
[ST. 10/C]: [JP 2003-182610]

出願人  
Applicant(s): 日本板硝子株式会社

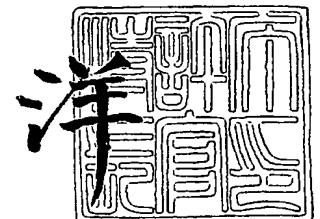


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願

【整理番号】 P03022

【提出日】 平成15年 6月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 33/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 浜中 賢二郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 橋本 隆寛

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 大野 誠治

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086645

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩佐 義幸

【電話番号】 03-3861-9711

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000435

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9113607

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レンズ付き発光素子の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レンズ付き発光素子の製造方法であって、

- (a) ガラス基板上にエッチング阻止膜を成膜する工程と、
  - (b) 前記エッチング阻止膜に、開口アレイを形成する工程と、
  - (c) 液相エッチングによって、前記開口アレイの下部の前記ガラス基板に凹部アレイを形成する工程と、
  - (d) 前記凹部アレイの部分のエッチング阻止膜を除去して、成型型を作製する工程と、
  - (e) 前記成型型の凹部アレイおよび発光素子アレイ基板の少なくとも一方の表面に、光硬化性樹脂を塗布する工程と、
  - (f) 前記光硬化性樹脂を挟んで、前記成型型と前記発光素子アレイ基板とを接触させ、加圧して前記光硬化性樹脂を展開する工程と、
  - (g) 前記光硬化性樹脂に前記ガラス基板側から光を照射して、前記エッチング阻止膜が除去された部分の光硬化性樹脂を硬化させる工程と、
  - (h) 前記ガラス基板と前記発光素子アレイ基板とを剥離する工程と、
  - (i) 前記発光素子アレイ基板上にある未硬化の光硬化性樹脂を洗浄除去する工程と、
- を含むレンズ付き発光素子の製造方法。

【請求項 2】

前記開口アレイの各開口の形状は、略 U 字形である請求項 1 に記載のレンズ付き発光素子の製造方法。

【請求項 3】

前記開口アレイの各開口は、三角形の頂点に位置する 3 つの微小開口よりなり、各微小開口の形状は円形である、請求項 1 に記載のレンズ付き発光素子の製造方法。

【請求項 4】

前記工程 (d) の後に、前記凹部アレイの表面に離型剤を塗布する工程を、さらに含む請求項 1, 2 または 3 に記載のレンズ付き発光素子の製造方法。

【請求項 5】

前記工程 (g) は、紫外光または可視光を、略平行光として、前記ガラス基板に略垂直に照射する、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のレンズ付き発光素子の製造方法。

【請求項 6】

前記エッチング阻止膜は Cr 膜であり、前記ガラス基板をフッ酸系エッチング液により液相エッチングする、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のレンズ付き発光素子の製造方法。

【請求項 7】

前記工程 (i) の後に、前記発光素子アレイ基板を切断する工程を、さらに含む請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載のレンズ付き発光素子の製造方法。

【請求項 8】

前記発光素子アレイ基板は、発光ダイオードアレイ基板である、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載のレンズ付き発光素子の製造方法。

【請求項 9】

前記発光素子アレイ基板は、発光サイリスタアレイ基板である、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載のレンズ付き発光素子の製造方法。

【請求項 10】

前記発光素子アレイ基板は、自己走査型発光素子アレイ基板である、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載のレンズ付き発光素子の製造方法。

【請求項 11】

前記レンズは、前記発光素子の発光部領域での発光強度の極大位置を結ぶ線上にまたはその線に隣接した位置に、レンズの中心が位置する複数の球面レンズの一部分が隣接配置された、または前記線に沿った軸を有する複数のシリンドリカルレンズの一部分が隣接配置された、または前記球面レンズの一部分およびシリンドリカルレンズの一部分が隣接配置された複合レンズである、請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載のレンズ付き発光素子の製造方法。

**【請求項 12】**

前記レンズは、前記発光素子の発光部領域での発光強度の極大位置を結ぶ線が、3つの線分よりなる略U字形である場合に、各線分の両端またはその近傍に中心が位置する4つの球面レンズの一部分と、各線分の中間部において、前記線に平行な軸を有する3つのシリンドリカルレンズの一部分とが隣接配置されている複合レンズである、請求項1～10のいずれかに記載のレンズ付き発光素子の製造方法。

**【請求項 13】**

前記レンズは、前記発光素子の発光部領域での発光強度の極大位置を結ぶ線が、3つの線分よりなる略U字形である場合に、各線分の中間位置近傍に中心が位置する3つの球面レンズの一部分が隣接配置されている複合レンズである、請求項1～10のいずれかに記載のレンズ付き発光素子の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、レンズ付き発光素子、特に光利用効率の向上に寄与するレンズ付き発光素子の製造方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**


光プリンタの書込みヘッドの光学系は、LEDアレイを構成する各LED素子の光点の像をレンズアレイにより感光ドラム上に結像させるように設計されている。レンズアレイには、屈折率分布型ロッドレンズアレイが用いられる場合が多い。

**【0003】**

従来の光プリンタに用いられるLEDアレイ、屈折率分布型ロッドレンズアレイ、感光ドラムの代表的な構成例を図1に示す。10はLED、12はロッドレンズアレイ、14は感光ドラムである。

**【0004】**

レンズアレイ12の実効的な口径角 $\theta$ が半角として $17 \sim 20^\circ$ であるのに対



し、L E D 1 0 は基本的にランバーシアン分布で発光しており、光利用効率は極めて低い。ランバーシアン分布で発光している L E D の発光のうち、レンズアレイ 1 2 を介して感光ドラム 1 4 に伝達する光量は、およそ 3 ～ 5 % に過ぎない。すなわち、L E D 発光量の 9 5 ～ 9 7 % は利用できず、光利用効率が低いという問題があった。

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

光利用効率を高めるために、L E D 発光部の直上にマイクロレンズアレイを配置して、L E D 発光の指向性を少しでも狭めることによって、レンズアレイの口径角内に入射する光線を増やそうとすることが考えられる。しかしながら、一般に、光プリンタに使用される L E D アレイの発光部は、図 2 に示されるように、電極 2 0 が発光部分 2 2 の領域に突き出て、中央付近を塞いでしまっており、その結果、図 2 に示されるように、発光部 2 2 の形状は略 U 字形の形状をしている。これを、図 3 に示すような一般的なマイクロレンズアレイで指向性を狭めようとする場合、破線 2 4 で示すレンズの光軸近傍の光線を利用するのが望ましいが、レンズの光軸近傍は、ちょうど電極 2 0 の位置に対応してしまい、その結果、十分に光利用効率を向上できないという問題点がある。

#### 【 0 0 0 6 】

マイクロレンズアレイを備えた L E D アレイは、下記特許文献 1 , 2 , 3 に記載されているが、その作製方法への具体的言及が十分になされているとは言えない。特に L E D アレイ上にレンズアレイを形成し、ボンディングパッドのような通電させる部分にはレンズ材料が載らないようにして、その部分を露出させるような方法については有効な方法が開示されるとは言えない。

#### 【 0 0 0 7 】


##### 【特許文献 1】

特開平 9 - 1 0 9 4 5 5 号公報

##### 【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 3 4 7 3 1 7 号公報

##### 【特許文献 3】



特開 2001-36144 号公報

【0008】

本発明の目的は、レンズアレイを用いて感光ドラム上に発光素子アレイの発光部の像を結像させる、いわゆる光プリンタに使用する発光素子アレイの光利用効率を向上させたレンズ付き発光素子の製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明のレンズ付き発光素子の製造方法は、

- (a) ガラス基板上にエッチング阻止膜を成膜する工程と、
- (b) 前記エッチング阻止膜に、開口アレイを形成する工程と、
- (c) 液相エッチングによって、前記開口アレイの下部の前記ガラス基板に凹部アレイを形成する工程と、
- (d) 前記凹部アレイの部分のエッチング阻止膜を除去して、成型型を作製する工程と、
- (e) 前記成型型の凹部アレイおよび発光素子アレイ基板の少なくとも一方の表面に、光硬化性樹脂を塗布する工程と、
- (f) 前記光硬化性樹脂を挟んで、前記成型型と前記発光素子アレイ基板とを接触させ、加圧して前記光硬化性樹脂を展開する工程と、
- (g) 前記光硬化性樹脂に前記ガラス基板側から光を照射して、前記エッチング阻止膜が除去された部分の光硬化性樹脂を硬化させる工程と、
- (h) 前記ガラス基板と前記発光素子アレイ基板とを剥離する工程と、
- (i) 前記発光素子アレイ基板上にある未硬化の光硬化性樹脂を洗浄除去する工程とを含む。

【0010】

前記レンズは一般的には球面レンズや非球面レンズのアレイであるが、発光部領域の形状によっては以下の(1)～(3)のような複合レンズとした方がより好ましい場合がある。

【0011】

- (1) 前記レンズは、前記発光素子の発光部領域での発光強度の極大位置を結





ぶ線上にまたはその線に隣接した位置に、レンズの中心が位置する複数の球面レンズの一部分が隣接配置された、または前記線に沿った軸を有する複数のシリンドリカルレンズの一部分が隣接配置された、または前記球面レンズの一部分およびシリンドリカルレンズの一部分が隣接配置された複合レンズである。

#### 【0012】

(2) 前記レンズは、また、前記発光素子の発光部領域での発光強度の極大位置を結ぶ線が、3つの線分よりなる略U字形である場合に、各線分の両端またはその近傍に中心が位置する4つの球面レンズの一部分と、各線分の中間部において、前記線に平行な軸を有する3つのシリンドリカルレンズの一部分とが隣接配置されている複合レンズである。なお、ここに略U字形とは、発光素子の発光強度の極大位置を結ぶ曲線あるいは折れ線が、全体として略U字形を為していることを単に表している。

#### 【0013】

(3) 前記レンズは、また、前記発光素子の発光部領域での発光強度の極大位置を結ぶ線が、3つの線分よりなる略U字形である場合に、各線分の中間位置近傍に中心が位置する3つの球面レンズの一部分が隣接配置されている複合レンズである。

#### 【0014】

#### 【発明の実施の形態】


まず、本発明の製造方法に係るレンズ付き発光素子を説明する。以下では発光素子の発光部形状に合わせた複合レンズを用いる場合について説明するが、回転対称の球面レンズや非球面レンズのアレイを用いることもできる。

#### 【0015】

レンズ付き発光素子は、図4(A)に示すように、LEDの略U字形の発光部22に対して、その上に、複合レンズ30を設ける。

#### 【0016】

略U字形の発光部の発光強度の極大位置を結ぶと、折れ線32が形成される。この折れ線32の3つの線分の各両端またはその近傍に中心が位置する4つの球面レンズの一部分を設け、その中間部分に3つの各線分に平行な軸を有する3つ



のシリンドリカルレンズの一部分を設け、それらを互いに隣接配置して複合レンズ 30 が形成される。

**【0017】**

図 4 (B) は、複合レンズ 30 の構造を示す平面図である。図中、点 33, 34, 35, 36 は、図 4 (A) に示す略 U 字形折れ線 32 の 3 つの線分 32 a, 32 b, 32 c の各両端を示す。複合レンズ 30 は、点 33 を中心とする球面レンズの一部分 43 と、点 34 を中心とする球面レンズの一部分 44 と、点 35 を中心とする球面レンズの一部分 45 と、点 36 を中心とする球面レンズの一部分 46 とを有している。複合レンズ 30 は、さらに、線分 32 a に平行な軸を有するシリンドリカルレンズ 48 の一部と、線分 32 b に平行な軸を有するシリンドリカルレンズ 50 の一部と、線分 32 c に平行な軸を有するシリンドリカルレンズ 52 の一部とを有している。これら 4 つの球面レンズの一部分と、3 つのシリンドリカルレンズの一部分とは、図示のように隣接配置されている。

**【0018】**

図 4 (B) には、複合レンズの形状を理解させるために、X-X' 線断面図および Y-Y' 線断面図を示している。

**【0019】**


このように複合レンズ 30 は、略 U 字形発光部 22 の各部に球面レンズの光軸中心、または、シリンドリカルレンズの軸を一致させ、その球面レンズの一部分と、シリンドリカルレンズとを複合した特殊な形状のレンズである。

**【0020】**

このような、略 U 字形の発光部形状に合わせた複合レンズを用いることによって、略 U 字形発光部の各部分ごとに、複合レンズの各部分を用いて、発光光線を光軸方向、すなわち、ロッドレンズの方向に屈折させることができ、ロッドレンズの方向にランバーシアン発光の指向性を狭めることが可能になる。図 5 に、その様子を示す。

**【0021】**

この複合レンズアレイ 30 を用いて、ロッドレンズアレイ 12 を介して感光ドラム 14 上に形成した、LED の画素像の光量分布を図 6 (A) に示す。複合レ



レンズのない場合の光量分布（図 6（B））に対して、画素中心部分の光量の低部分が消失し、良好な分布となった。このときの光量を測定したところ、複合レンズのない場合に比べて、1.7 倍の明るさとなった。

#### 【0022】

なお、本発明に係る複合レンズは、例えば、図 7 に示されるような、略 U 字形発光部 22 の上に、各々中心を位置させた 3 つの球面レンズの一部分を、「三つ葉のクローバ」のような形状に組合せたような形状であってもよい。

#### 【0023】

このような複合レンズは、次のようにして設計される。略 U 字形の LED 発光部の発光強度の極大位置を結ぶと、折れ線 32 が形成される。この折れ線 32 の 3 つの線分の中間位置近傍に中心 53, 54, 56 が位置する 3 つの球面レンズ 63, 64, 66 の一部分を設け、それらを互いに隣接配置する。

#### 【0024】

以上の例では、発光素子アレイとして、LED アレイの場合について説明したが、発光素子アレイとして、いわゆる「自己走査型発光素子アレイ」の場合について説明する。

#### 【0025】

自己走査型発光素子アレイは、発光素子アレイの構成要素として p n p n 構造を持つ発光サイリスタを用い、発光素子の自己走査が実現できるように構成したものであり、特開平 1-238962 号公報、特開平 2-14584 号公報、特開平 2-92650 号公報、特開平 2-92651 号公報に開示されている。

#### 【0026】

また、特開平 2-263668 号には、転送素子アレイをシフト部として、発光部である発光素子アレイと分離した構造の自己走査型発光素子アレイが開示されている。

#### 【0027】

図 8 に、分離タイプの自己走査型発光素子アレイの等価回路図を示す。この自己走査型発光素子アレイは、転送用サイリスタ  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ , …、書込み用発光サイリスタ  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ , …からなる。シフト部の構成は、ダイオード

接続を用いている。 $V_{GK}$ は電源（通常 5 V）であり、電源ライン 72 から各負荷抵抗  $R_L$  を経て各転送用サイリスタのゲート電極  $G_1$ ,  $G_2$ ,  $G_3$ , ... に接続されている。また、転送用サイリスタのゲート電極  $G_1$ ,  $G_2$ ,  $G_3$ , ... は、書込み用発光サイリスタのゲート電極にも接続される。転送用サイリスタ  $T_1$  のゲート電極にはスタートパルス  $\phi_S$  が加えられ、転送用サイリスタのアノード電極には、交互に転送用クロックパルス  $\phi_1$ ,  $\phi_2$  が加えられる。これらクロックパルスは、クロックパルスライン 74, 76 を経て供給される。書込み用発光サイリスタのアノード電極には、信号ライン 78 を経て、書込み信号  $\phi_I$  が加えられている。

#### 【0028】

図 9 に、このような自己走査型発光素子アレイのチップ 80 を示す。チップ両端にボンディングパッド 82 が設けられ、発光用サイリスタの発光部（略 U 字形）84 がチップの縁部に沿って直線状に配列されている。なお、転送用サイリスタアレイは、図示を省略してある。

#### 【0029】

以上のような自己走査型発光素子アレイの発光用サイリスタアレイにおいて、複合レンズアレイを設けた発光用サイリスタアレイの一部拡大図を図 10 に示す。この拡大部分は、図 9 に点線で囲った部分に相当している。図 11 に、図 10 の側面を示す。

#### 【0030】

図 10 および図 11 から、発光用サイリスタの略 U 字形の発光部 84 のアレイ上に、複合レンズ 30 よりなるアレイが設けられている。

#### 【0031】

次に、上述したレンズ付き発光素子アレイの製造方法について説明する。

#### 【0032】

以下、光プリンタに用いられる自己走査型発光素子アレイに一体でレンズを形成する方法を例にして述べる。

#### 【0033】

図 12 には、自己走査型発光素子アレイのレンズ付き発光サイリスタアレイを

作製する工程を示す。なお、レンズは図4で説明した複合レンズを形成するものとする。

#### 【0034】

まず、図12(A)に示すように、石英ガラス基板100上にCr膜102を塗布し、続いてフォトリソグラフィ技術によってCr膜に開口104のアレイを形成する。開口104のピッチは、プリンタ解像度600DPIに対応させて、 $42.3\mu\text{m}$ とした。

#### 【0035】

図13は、このような開口アレイをパターンニングしたCr膜付き石英ガラス基板の平面図である。

#### 【0036】

各開口104の形状は、図示のように略U字形であり、1線分の長さは $16\mu\text{m}$ 、幅 $2\mu\text{m}$ である。この開口は、発光用サイリスタの略U字形発光部領域の光量の極大位置にその位置がほぼ一致するようにした。一般的な球面レンズの場合、開口は単純な微小円開口（開口径は $1\sim 5\mu\text{m}$ 程度）でよい。

#### 【0037】

次に、Cr膜付き石英ガラス基板100を、フッ酸を用いて液相エッチングし、図12(B)に示されるような凹部106を作製した。凹部の形状は、図4で説明した球面レンズおよびシリンドリカルレンズが密接配置された複合レンズの形状に対応している。

#### 【0038】

今、図13において、略U字形開口104の端部および角部を、図示のようにa, b, c, dとする。

#### 【0039】

ガラス基板は、フッ酸により等方的にエッチングされる。従って、開口104の端部a, dと角部b, cからは半球状にエッチングが進む。また、aとbの間部、bとcの間部、cとdの間部からはシリンドリカル状にエッチングが進む。このため、図4に示した複合レンズの形状に対応した凹部形状が形成されることになる。

**【0040】**

その後、エッチングされて浮いたCr膜102を、粘着フィルム（図示せず）を貼った後で、弾性体基板を押し当てて破断し、粘着フィルムを剥がして、エッチング部のCr膜を除去した。図12（C）に、その状態を示す。これを、スタンプ（成形型）108として以下の工程に用いる。

**【0041】**

スタンプ108の表面に離型剤をコーティングした後、図12（C）に示すように、光（紫外線）硬化性樹脂110をディスペンサーにより、泡の巻き込みがないように滴下し、付着する。光硬化性樹脂は次のような特性の樹脂を用いる。

**【0042】**

硬化収縮率：6%以下

粘度：100～2000 cP（25℃）

硬化後硬度：H～5H

接着強度：5 kg/mm $\phi$ 以上

種類としてはエポキシ系またはアクリル系があり、いずれも使用できる。なお、後述するように半導体素子表面で硬化させるため、加熱を必要とする熱硬化性樹脂の使用は望ましくない。

**【0043】**

次に、図12（E）に示すように、樹脂110上に発光サイリスタの形成工程を修了した発光素子アレイウェハ112を載せる。発光サイリスタの発光部の形状（略U字形）に位置を合わせて複合レンズを形成しなければならないので、ウェハ112とスタンプ108は精密に位置合わせする必要がある。このためには、ウェハ112と成形型108とにそれぞれ位置合わせマークを設け、これを利用して位置合わせする。

**【0044】**

光硬化性樹脂110とウェハ112とを接触した後、圧力をかけて樹脂を展開する。なお、発光サイリスタ面とレンズ上面との距離は、樹脂塗布量、加圧力、加圧時間を選択することによって、最適化した。

**【0045】**

樹脂 110 を硬化させるため、波長 300 ~ 400 nm、エネルギー 14000 mJ / cm<sup>2</sup> の紫外光 114 をスタンプ 108 を通して照射し、樹脂を硬化させた。紫外線のエネルギーは、使用する樹脂によってその最適値が異なる。5000 ~ 20000 mJ / cm<sup>2</sup> 程度が使用される代表的な値である。

#### 【0046】

紫外線は、ファイババンドルの射出端から射出させた紫外線を、石英レンズでコリメートすることによって、略平行な光線とし、これをスタンプ 108 の裏面に略垂直になるように照射した。

#### 【0047】

図 12 (F) に示すように、スタンプを離型させた後、未硬化の樹脂（レンズ部分の Cr 膜除去部分以外は、Cr 膜で紫外光が遮光されているため、樹脂は硬化しない）を溶媒で洗浄除去する。結果を、図 12 (G) に示す。

#### 【0048】

図 14 に示すように、以上のようにして作製されたウェハ 120 を切断して、図 11 に示したような球面レンズの一部とシリンドリカルレンズが複合した複合レンズアレイを備える自己走査型発光素子アレイチップ 122 を作製することができた。

#### 【0049】

以上の例では、スタンプに樹脂を滴下、塗布したが、発光素子アレイ基板側に樹脂を塗布してもよい。またはスタンプと発光素子アレイ基板の両方に樹脂を塗布してもよい。樹脂の性質により、ガラスや半導体基板との濡れ性を考慮し、気泡等の発生が少なく一様に塗布できる方を選定すればよい。また、上記の例では、紫外光を用いたが可視光であってもよい。この場合には、可視光で硬化する樹脂を用いることになる。

#### 【0050】

以上のレンズ付き発光サイリスタアレイの作製では、複合レンズとして図 4 に示した形状のものを形成した。図 7 に示した形状の複合レンズを形成する場合には、図 12 に示した工程において、図 15 に示すような開口アレイをパターンニングした Cr 膜付き石英ガラス基板 124 を用いる。開口 126 は、三角形の頂上

に位置する 3 個の微小円形開口 126 a, 126 b, 126 c よりなり、等ピッチで配列されている。微小円形開口の位置は、図 7 に示した点 53, 54, 56 に対応している。

#### 【0051】

このような開口アレイを有する Cr 膜付き石英ガラス基板をフッ酸でエッチングすると、各微小開口からエッチングが等方的に行われる。従って、各微小円形開口から半球状にエッチングが進み、図 7 に示した複合ガラスの形状に対応した凹部形状が形成されることになる。

#### 【0052】

以上のようにしてスタンプを形成し、上述したと同様の工程を経て複合レンズ付き自己走査型発光素子アレイチップを作製できることは容易に理解できるであろう。

#### 【0053】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明の製造方法によれば、複合ガラス付きの発光素子アレイを形成できる。このような複合レンズ付き発光素子アレイを用いることによって、発光光線を有効にロッドレンズに導くことができ、光利用効率を大幅に向上させることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

従来の光プリンタに用いられる LED アレイ、屈折率分布型ロッドレンズアレイ、感光ドラムの代表的な構成例を示す図である。

#### 【図 2】

発光部領域の形状を示す図である。

#### 【図 3】

従来のレンズ付き LED アレイを用いた場合の感光ドラムへの光線の状態を示す図である。

#### 【図 4】

本発明のレンズ付き発光素子の一実施例を示す図である。



**【図 5】**

本発明のレンズ付きLEDアレイを用いて、感光ドラム上に光を照射する様子  
を示す図である。

**【図 6】**

複合レンズアレイを用いて、ロッドレンズを介して感光ドラム上に形成した、  
LEDの画素像の光量分布を示す図である。

**【図 7】**

本発明のレンズ付き発光素子の他の実施例を示す図である。

**【図 8】**

自己走査型発光素子アレイの等価回路を示す図である。

**【図 9】**

自己走査型発光素子アレイのチップを示す図である。

**【図 10】**

複合レンズアレイを設けた発光用サイリスタアレイの一部拡大図である。

**【図 11】**

図 10 の側面図である。

**【図 12】**

自己走査型発光素子アレイのレンズ付き発光サイリスタアレイを作製する工程  
を示す図である。

**【図 13】**

開口アレイをパターニングしたCr膜付き石英ガラス基板の平面図である。

**【図 14】**

ウェハの切断の様子を示す図である。

**【図 15】**

開口アレイをパターニングしたCr膜付き石英ガラス基板の平面図である。

**【符号の説明】**

10 LED

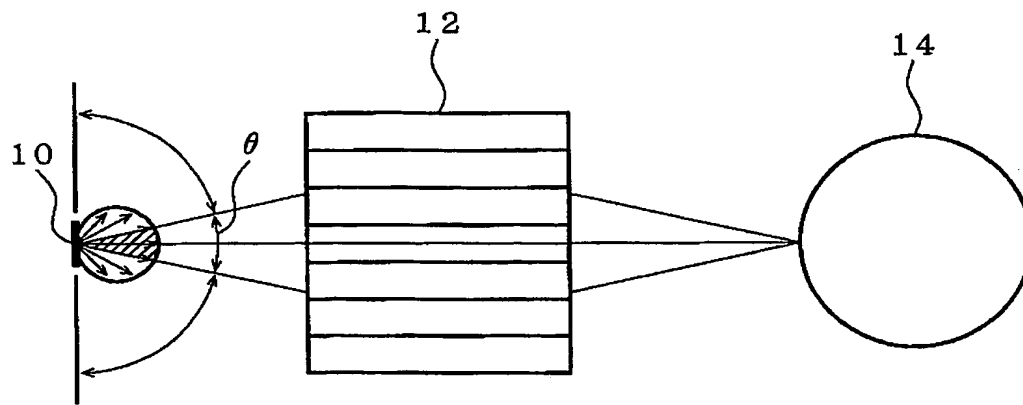
12 ロッドレンズアレイ

14 感光ドラム

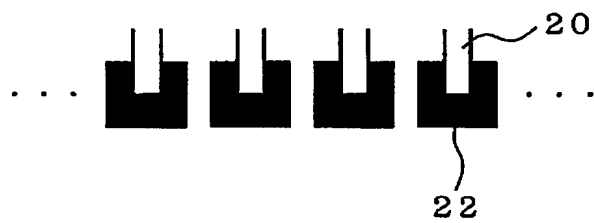
- 1 8    マイクロレンズアレイ
- 2 0    電極
- 2 2    発光部
- 3 0    複合レンズ
- 3 2    折れ線
- 4 3, 4 4, 4 5, 4 6    球面レンズの一部
- 4 8, 5 0, 5 2    シリンドリカルレンズの一部
- 7 2    電源ライン
- 7 4, 7 6    クロックパルスライン
- 7 8    信号ライン
- 8 0    チップ
- 8 2    ボンディングパッド
- 8 4    発光用サイリスタの発光部
- 1 0 0    石英ガラス基板
- 1 0 2    C r 膜
- 1 0 4, 1 2 6    開口
- 1 0 6    凹部
- 1 0 8    スタンパ (成形型)
- 1 1 0    樹脂
- 1 1 2    ウェハ
- 1 2 4    C r 膜付き石英ガラス基板
- 1 2 6 a, 1 2 6 b, 1 2 6 c    微小円形開口

【書類名】 図面

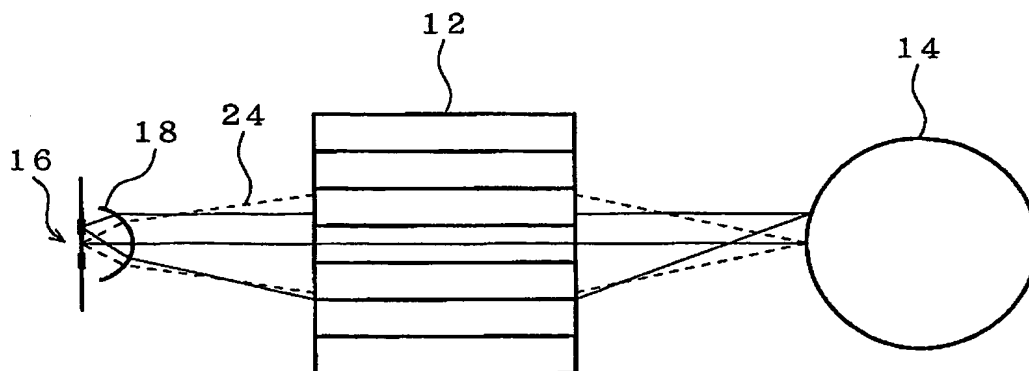
【図 1】



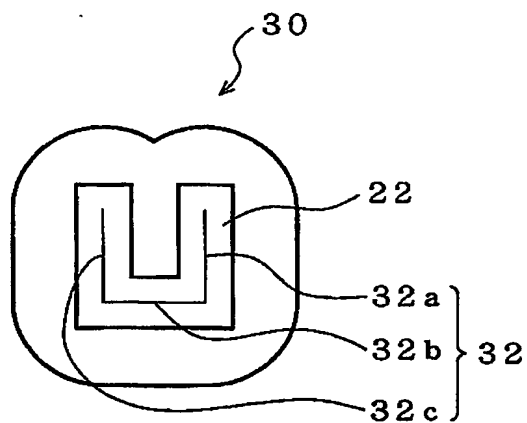
【図 2】



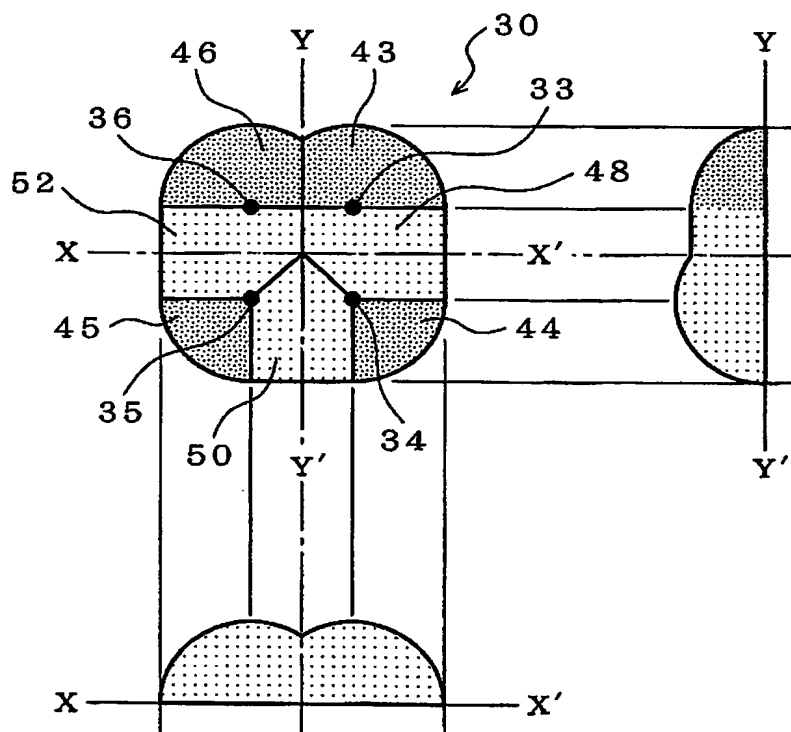
【図 3】



【図 4】

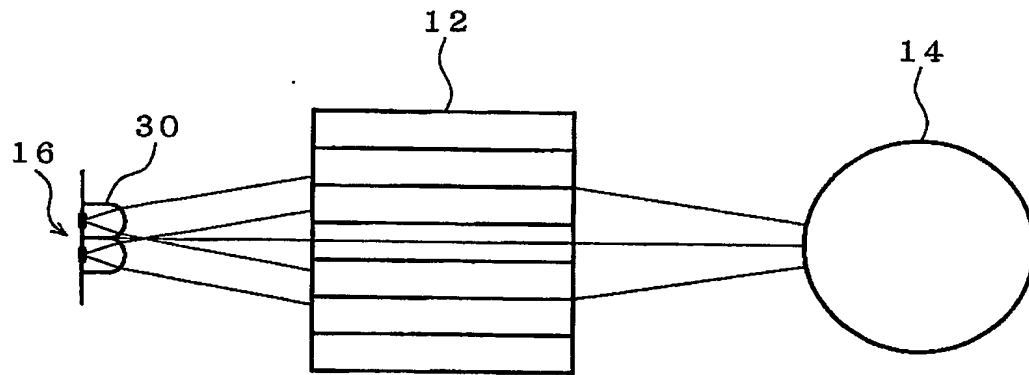


(A)

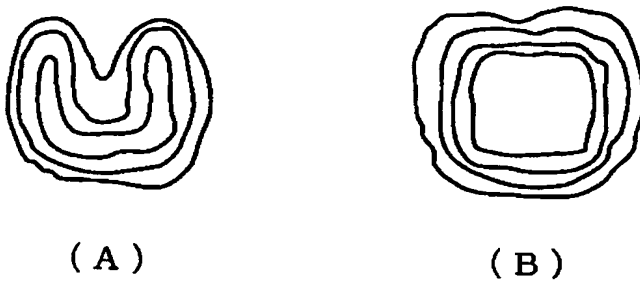


(B)

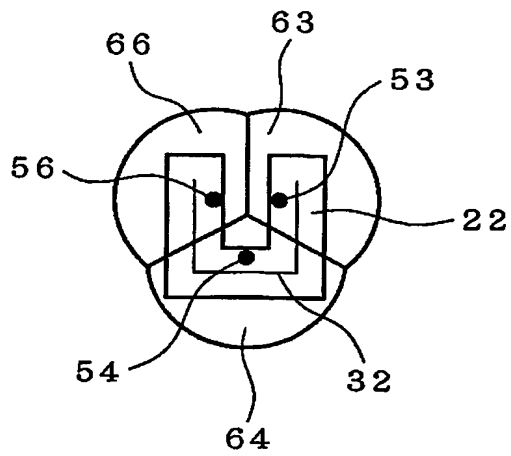
【図 5】



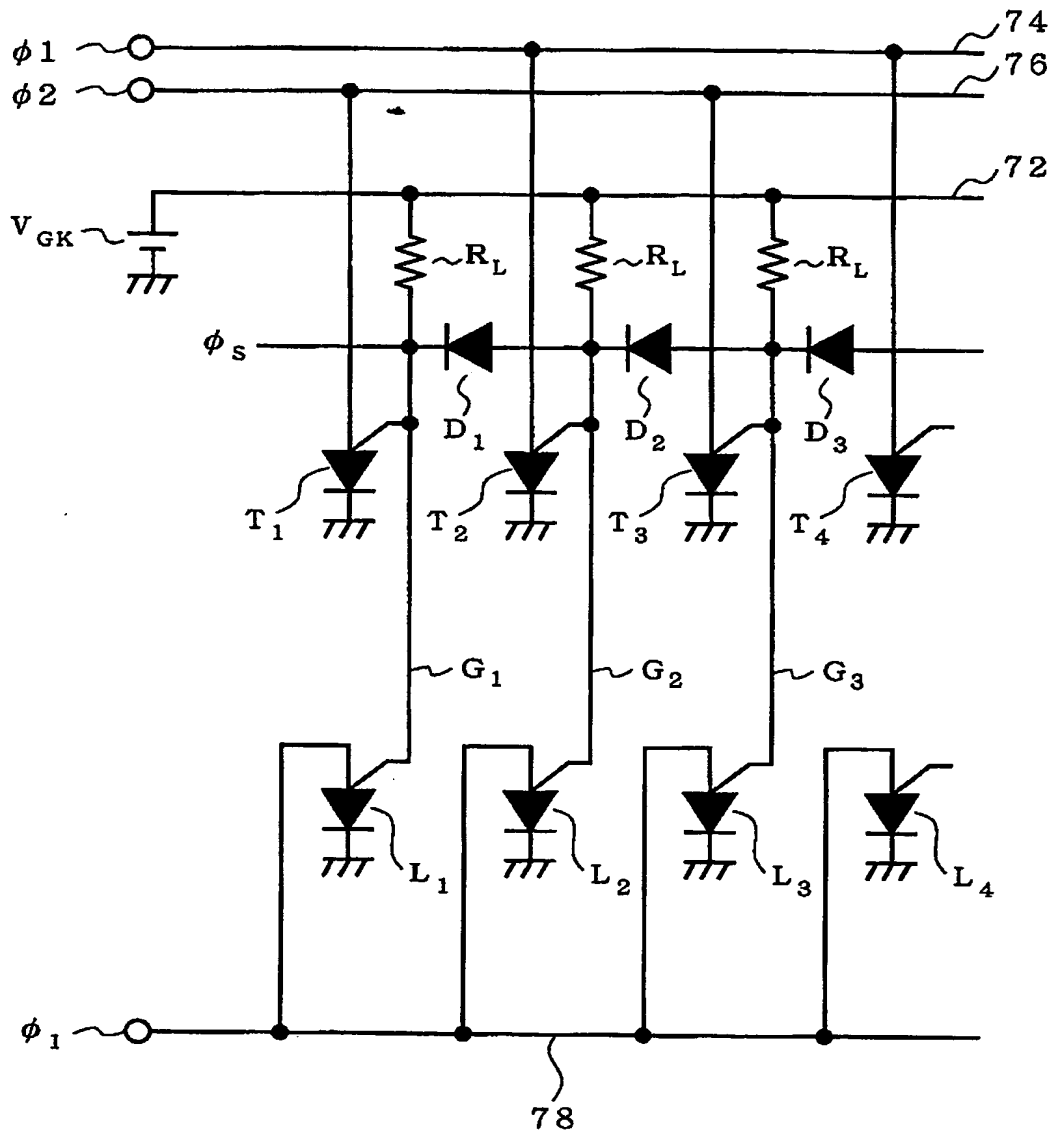
【図 6】



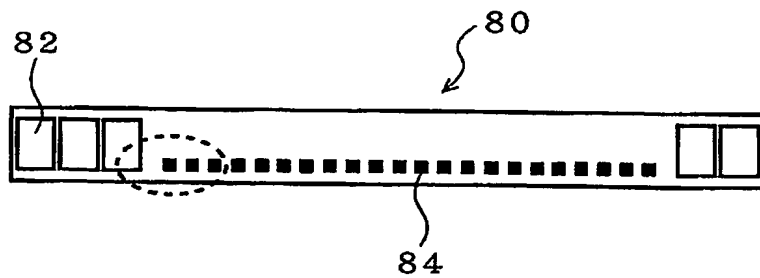
【図 7】



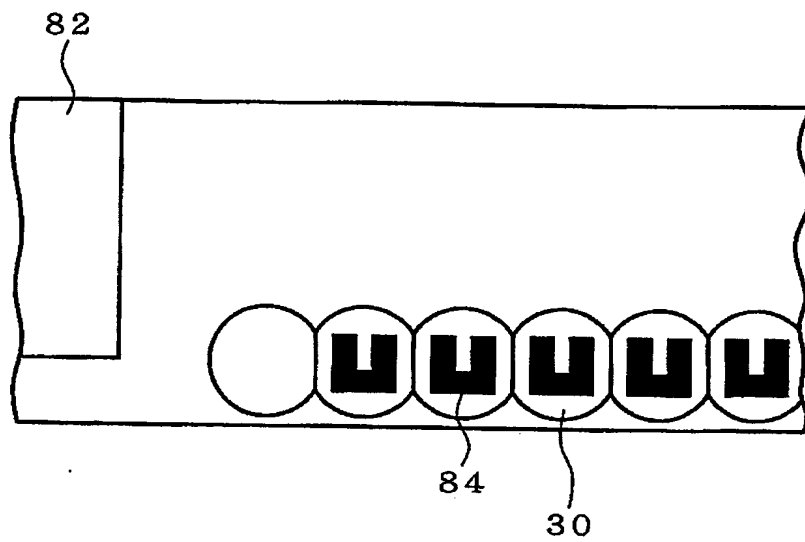
【図 8】



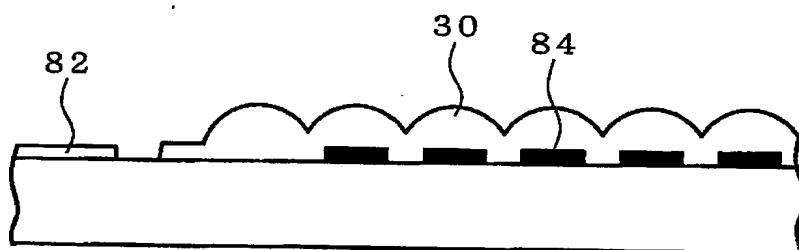
【図 9】



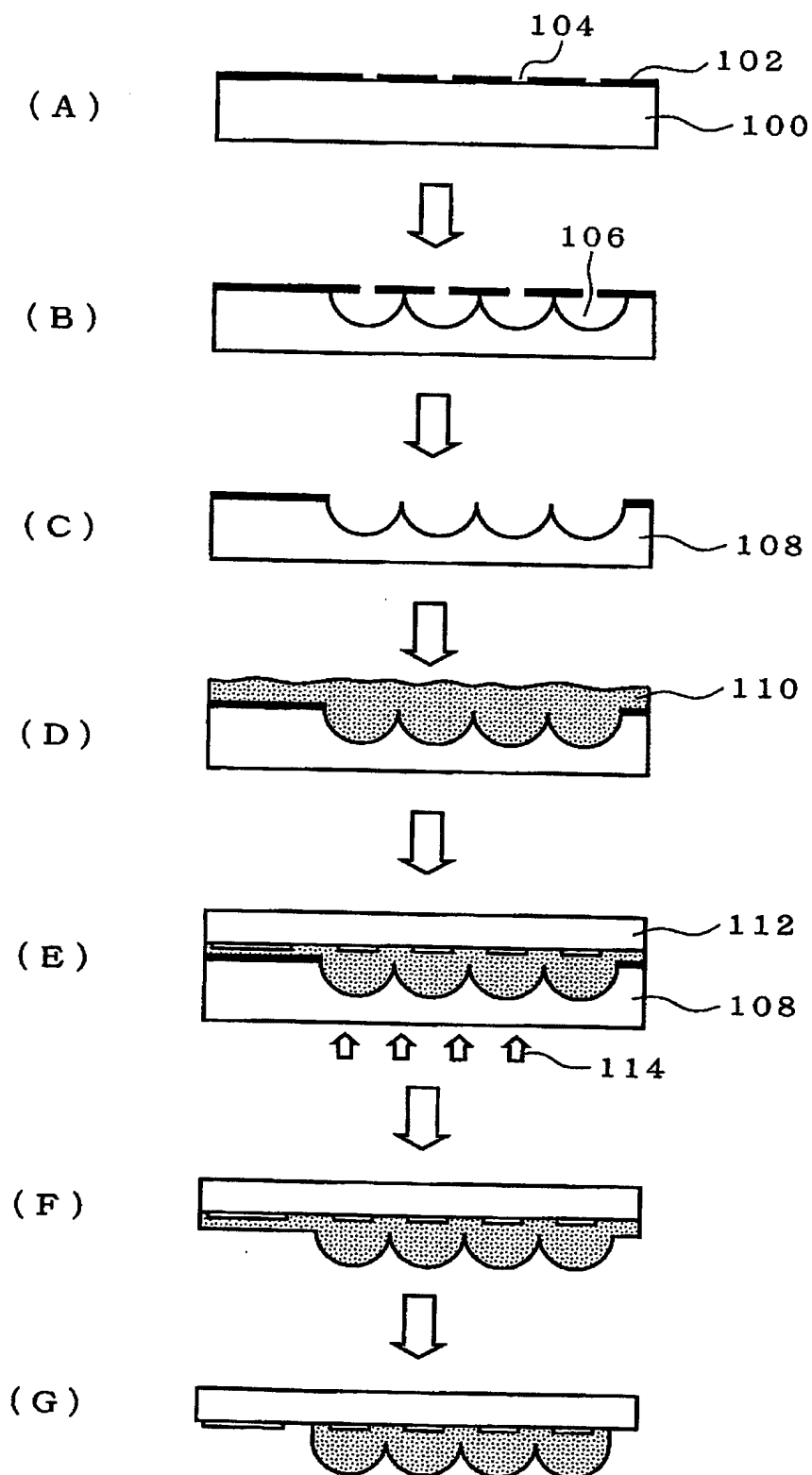
【図 10】



【図 11】

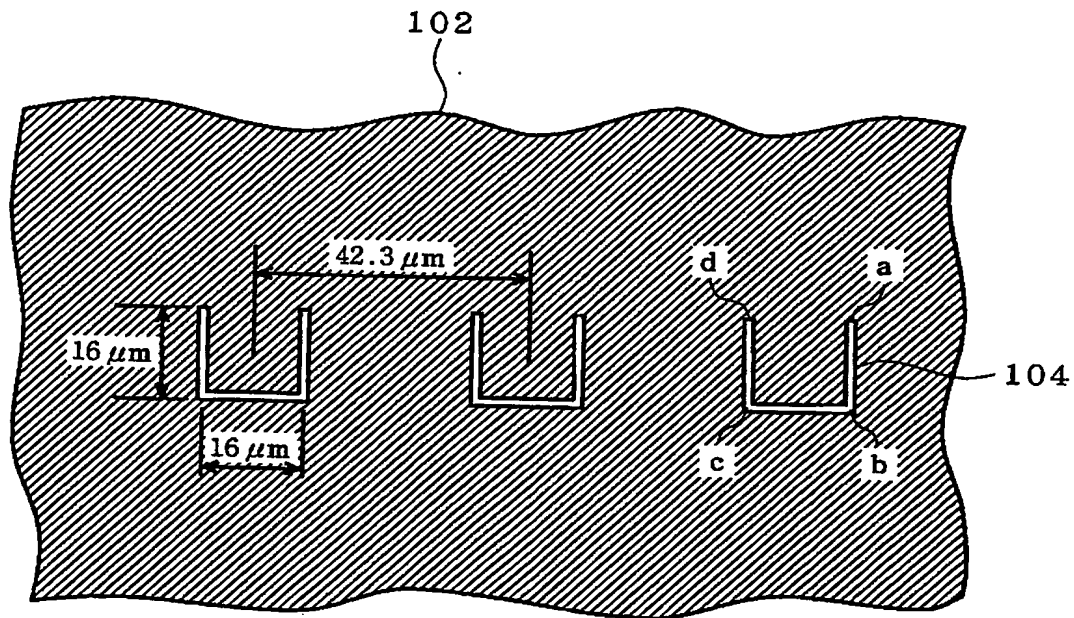


【図 12】

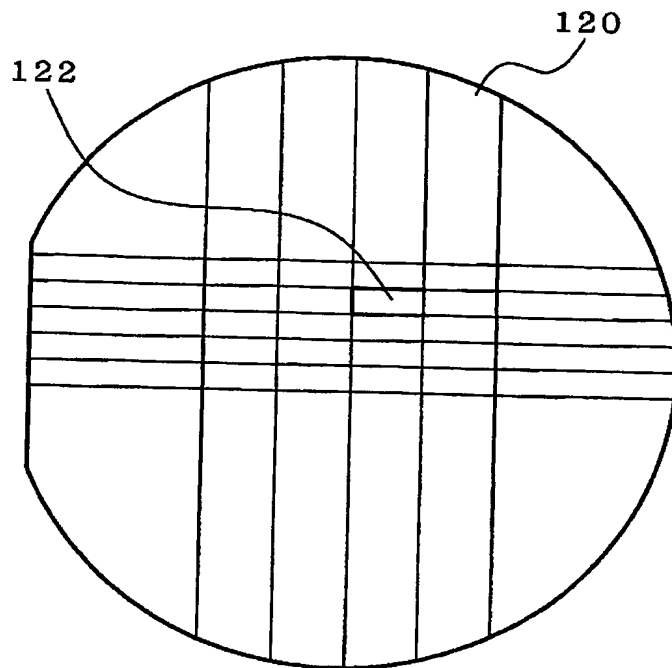




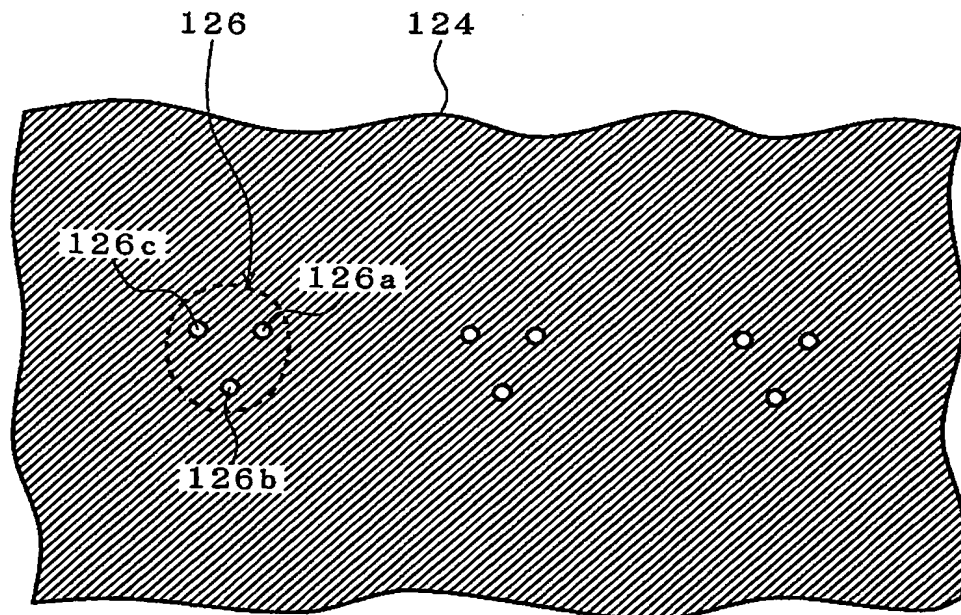
【図 13】



【図 14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光プリンタに使用する発光素子アレイの光利用効率を向上させたレンズ付き発光素子の製造方法を提供する。

【解決手段】 ガラス基板100上にCr膜102を成膜し、Cr膜に開口104を形成し、フッ酸でエッチングして凹部106を形成し、凹部の部分のCr膜を除去して成形型108を作製し、光硬化性樹脂110を塗布し、樹脂上に発光素子アレイ基板112を接触させ、加圧して樹脂を展開し、樹脂にガラス基板側から光114を照射して、Cr膜が除去された部分の樹脂を硬化させ、ガラス基板と発光素子アレイ基板とを剥離し、発光素子アレイ基板上にある未硬化の樹脂を洗浄除去する。

【選択図】 図13

特願 2003-182610

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000004008]

1. 変更年月日  
[変更理由]

2000年12月14日

住所  
氏名

住所変更

大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号  
日本板硝子株式会社

2. 変更年月日  
[変更理由]

2004年 7月 1日

住所  
氏名

住所変更

東京都港区海岸二丁目1番7号  
日本板硝子株式会社